

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Головнева Алексея Валерьевича
на диссертацию Белокуровой Светланы Николаевны
на тему «Корреляции и сильноинтенсивные переменные
в модели с образованием струнных кластеров при энергиях БАК»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.3. Теоретическая физика.

Обработка результатов современных ускорительных экспериментов, включая эксперименты на большом адронном коллайдере (БАК или LHC), - это очень важная задача для развития физики высоких энергий и физики элементарных частиц. Она требует умения вычислять сечения рассеяния элементарных частиц при высоких энергиях с учётом множества процессов, включая взаимодействия описываемые квантовой хромодинамикой. При этом, несмотря на явление асимптотической свободы, делающее жёсткую часть процесса доступной теоретическому описанию, процессы адронизации и связанные с ними свойства мягкой части гораздо хуже поддаются прямому пониманию.

Для разрешения этих проблем была создана картина цветных струн и модели их слияния, принципиально важный вклад в которые был внесён также и сотрудниками Санкт-Петербургского государственного университета. Это очень важное и интересное направление исследований, позволяющее нам не только описывать экспериментальные данные, искать новую физику, но и работать над пониманием того, как вообще может выглядеть квантовая теория поля в режимах сильной связи, причём опираясь на физическую картину происходящего, а не на достаточно абстрактные математические структуры современной теории струн и голографического соответствия.

Таким образом, работа посвящена важному аспекту физики высоких энергий, связанному как с возможным улучшением нашего понимания квантовополевых моделей за пределами приближения слабой связи, так и непосредственно с ускорительными экспериментами. Технически представленный труд связан со статистическим анализом струнных событий, важных для экспериментов. Очень приятно видеть в работе по теоретической физике столь непосредственную связь с экспериментом, как в Главе 4 данной диссертации.

Работа очень хорошо написана, представлены все необходимые детали вычислений, многие важные технические детали вынесены в приложения. Я бы даже сказал, что временами вычисления представлены излишне подробно, с детальными выкладками, и не только в приложениях. Тем не менее, следует признать, что сделано очень хорошее введение во все ключевые моменты используемого автором метода статистического анализа поведения модели

слияния цветных струн.

Результаты работы очень интересны и также весьма хорошо описаны. Отдельно следует отметить, что убедительно и красиво проиллюстрирована согласованность численных расчётов и аналитических оценок, и конечно же их согласие с экспериментальными данными с большого адронного коллайдера. Всё это вместе показывает надёжность и практическую значимость полученных результатов.

В плане критических замечаний замечу, что можно было бы представить хотя бы краткое изложение физических основ картины цветных струн, с точки зрения надежд на описание непертурбативных аспектов квантовой хромодинамики. К сожалению, автор ограничивается статистическими деталями процессов слияния струн. Конечно же, этого достаточно для описания её работы, но было бы приятно увидеть и более широкую картину обрисованной в тексте диссертации.

В том же самом ключе хочется отметить, что текст диссертации вообще грешит некоторым пренебрежением объяснениями по сути. Например, когда в Главе 2, и не только, получен отрицательный коэффициент корреляции, почему бы не обсудить его значение для наблюдений? Конечно, смысл такого коэффициента практически очевиден, но было бы приятно иметь не только совсем уж сухое статистическое изложение, но и обсуждение сути происходящего на более живом языке.

Точно так же, рассмотрены два разных определения коэффициента корреляции, которые используются в литературе: непосредственно корреляция и определение через функцию регрессии. Конечно же, вполне очевидно, что для нелинейных функций регрессии это разные понятия, как и не может не радовать тот факт, что в практически интересных случаях они оказались согласованными друг с другом. Нельзя ли было обсудить эти параметры с точки зрения как статистики так и наблюдений: какое из них представляется более естественным, в чём практическое различие этих двух определений?

Подобных обсуждений по сути в представленной работе явно недостаточно, хотя и есть приятные исключения, например при обсуждении смысла различных результатов по коэффициентам корреляции в конце Раздела 3.3. Также очень хорошее впечатление производит физическое обсуждение в начале 4 Главы.

Из намного менее важных замечаний, следует также отметить, что несмотря на явно хорошо вычитанный текст, всё-таки есть опечатки. Приведу здесь только несколько моментов. В самом начале Раздела 1.1 написано «изучают корреляций». В начале Раздела 2.3 видим словосочетание «в этой глава», а также обсуждение корреляций в «интервалах». Во втором абзаце Раздела 3.4 читаем про «влияние на поведение о поведении».

В целом все сделанные мною замечания относятся скорее к стилистике данной работы, никоим

образом не умаляя её научной значимости. В связи с этим, хочу подчеркнуть ещё раз, что представленная работа очень важна и интересна.

Диссертация Белокуровой Светланы Николаевны на тему: «Корреляции и сильноинтенсивные переменные в модели с образованием струнных кластеров при энергиях БАК» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Белокурова Светлана Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
старший лектор (senior lecturer)
Британского Университета в Египте,
доктор физико-математических наук



Головнев Алексей Валерьевич

15.05.2023